

Filtrarea semnalelor de zgomot

Lab 11, PSS

Obiectiv

Studiul efectelor unui filtru de ordin 1 aplicat asupra unor semnale de zgomot.

Noțiuni teoretice

Exerciții

1. În Matlab, generați următoarele semnale, pentru o valoare $\Delta = 0.001$. Lungimea semnalelor este 10000.
 - a. Un semnal de tip zgomot alb cu distribuție uniformă $U [-\Delta/2, \Delta/2]$
 - b. Un semnal de tip zgomot alb cu distribuție uniformă $U [-\Delta, 0]$
 - c. Un semnal de tip zgomot alb cu distribuție uniformă $U [-\Delta, \Delta]$

Cerințe:

- Afișați cele trei semnale în trei figuri distincte
 - Pentru fiecare semnal de mai sus, calculați media, varianța și puterea medie (valoarea pătratică medie) (cu funcțiile `mean()`, `var()`). Care dintre aceste semnale are puterea cea mai mică?
2. În Matlab, filtrați fiecare semnal de mai sus cu filtrul următor:

$$y[n] = ay[n-1] + x[n]$$

Afișați semnalul de ieșire și cel de intrare pe aceeași figură.

Calculați media, varianța și puterea medie pentru fiecare semnal de ieșire.

Folosiți diferite valori pentru a : 0.1, 0.5, 0.9.

3. Implementați aceeași operație de filtrare în Simulink, după cum urmează:

- Creați un model pentru sistem
 - Utilizați un bloc **From Workspace** pentru a prelua semnale din Workspace
 - Utilizați un bloc **To Workspace** pentru a trimite semnalul rezultat înapoi în Workspace
 - Utilizați blocuri de tip **Dashboard Scope** pentru vizualizări ale semnalelor de intrare și ieșire.
4. Calculați răspunsul la impuls al acestui filtru (cu funcția `impz()`) și verificați numeric relația teoretică următoare:

$$\sigma_o^2 = \sigma_e^2 \sum_n h[n]^2 = \sigma_e^2 \frac{1}{1 - a^2}$$

5. Calculați raportul $Q = \frac{\sigma_o^2}{\sigma_e^2}$ pentru 100 de valori ale lui a între $a \in [0.01, 0.99]$, și reprezentați grafic valoarea lui Q în funcție de a . Ce funcție matematică este reprezentată în figură?

Întrebări finale

1. TBD